

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

G11B 7/09



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97101865.0

[43]公开日 1998 年 3 月 25 日

[11] 公开号 CN 1177175A

[22]申请日 97.1.24

[30]优先权

[32]96.1.24 [33]KR[31]1517/96

[71]申请人 LG电子株式会社

地址 韩国汉城

[72]发明人 金大永

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

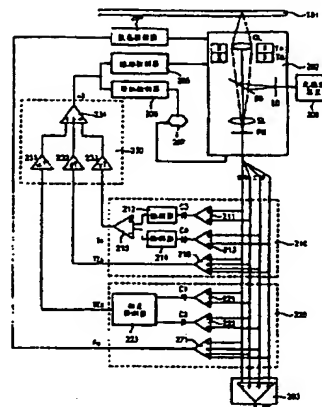
代理人 黄 敏

权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 光盘记录和重放设备的伺服控制装置

[57]摘要

一种光盘记录和重放设备的伺服控制装置，能够通过检测表示光拾取器内偏离物镜中心的程度的径向偏移和检测表示光盘倾斜度的偏斜，实现跟踪控制和滑轨控制，从而得到高质量的重放信号。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

- 1、一种光盘记录和重放设备的伺服控制装置，包括：
一个光盘；
5 一个光拾取器，用于将信息记录到所述光盘上，或将从光盘反射的光会聚到多个分开的光检测器上，从而将会聚的光变成电信号；
重放信号输出装置，用于将所述光拾取器内的各分开的光检测器输出的电信号相加，从而将累加值作为高频重放信号输出；
聚焦误差检测器，用于将位于所述光拾取器的对角线位置上的分开的光
10 检测器测出的电信号相加，并获得在所述电信号之间的差，并将此差值作为一聚焦误差信号输出；
推挽信号检测器，用于将所述光拾取器的上和下侧位置上的分开的光检测器测出的电信号相加，以预定电平检测已累加的值，得到一差值，并输出此差值作为第一推挽信号，和用于将所述光拾取器的上和下侧位置上的分开
15 的光检测器测出的电信号相加，以预定电平检测已累加的值，得到一差值，并输出此差值作为第二推挽信号；
相差检测器，用于将所述光拾取器的位于对角线上的分开的光检测器测出的电信号相加，并且用于比较累加值的相位，以输出相差检测信号；及
跟踪信号运算器，用于以预定电平放大和累加推挽信号检测器输出的第
20 一和第二推挽信号和相差检测器输出的相差检测信号，从而产生一去跟踪信号，由此实现跟踪控制和滑轨电机控制。
- 2、根据权利要求1的伺服控制装置，其中所述推挽信号检测器包括：
第一加法器，用于将所述光拾取器输出的电信号相加；
第一检测器，用于将第一加法器输出信号中的低频分量削去，并且检测
25 高频信号；
第二加法器，用于将所述光拾取器输出的电信号相加；
第二检测器，用于将第二加法器输出信号中的低频分量削去，并且检测高频信号；
第三加法器，用于将第一和第二检测器的输出信号相加，以获得一差
30 值，输出此差值作为第一推挽信号；及
第四加法器，用于将所述光拾取器的电信号相加，以获得一差值，并输

出此差值作为第二推挽信号。

3、根据权利要求2的伺服控制装置，其中所述第一检测器包括：

第一电容器，用于从第一加法器的输出信号中削去低频分量；及

第一检测器，用于检测已由第一电容器削去低频分量后的高频信号的幅

5 值。

4、根据权利要求2的伺服控制装置，其中所述第二检测器包括：

第二电容器，用于从第二加法器的输出信号中削去低频分量；及

第二检测器，用于检测已由第二电容器削去低频分量后的高频信号的幅

值。

10 5、根据权利要求1的伺服控制装置，其中推挽信号检测器包括：

第一加法器，用于将光拾取器输出的电信号相加；

第一检测器，用于将第一加法器输出信号中的低频分量削去，并且检测高频信号；

第二加法器，用于将光拾取器输出的电信号相加；

15 第二检测器，用于将第二加法器输出信号中的低频分量削去，并且检测高频信号；

第三加法器，用于接收第一和第二检测器的输出信号，以获得一差值，输出此差值作为第一推挽信号；及

20 第四加法器，用于累加由第一和第二加法器输出的信号，以获得一差值，输出此差值作为第二推挽信号。

6、根据权利要求1的伺服控制装置，其中所述相差检测器包括：

第一加法器，用于将由光拾取器输出的电信号相加；

第二加法器，用于将由光拾取器输出的电信号相加；及

相差检测电路，用于分别从第一和第二加法器的输出信号中削去低频分

25 量，并比较这些输出信号的相位，输出相差检测信号。

7、根据权利要求6的伺服控制装置，其中所述相差检测电路包括：

第一电容器，用于从第一加法器的输出信号中削去低频分量；

第二电容器，用于从第二加法器的输出信号中削去低频分量；及

相差检测器，用于比较第一和第二加法器的输出信号的相位，这些信号

30 中已分别由第一和第二电容器削去了其中的低频分量，由此输出所述相差检测信号。

- 8、根据权利要求1的伺服控制装置，其中所述聚焦误差检测器包括：
一个加法器，将光拾取器输出的电信号相加，以获得差值，由此输出此差值作为聚焦误差信号。
- 9、根据权利要求1的伺服控制装置，其中所述聚焦误差检测器包括：
5 一个加法器，用于将所述相差检测器内的第一和第二加法器的输出信号相加，获得它们之间的差值，输出此差值作为聚焦误差信号。
- 10、根据权利要求1的伺服控制装置，其中所述跟踪信号运算器包括：
第一放大器，用于以预定增益放大相差检测器输出的相差检测信号；
第二放大器，用于以预定增益放大所述推挽信号检测器输出的第一推挽
10 信号；
第三放大器，以预定增益放大由推挽信号检测器输出的第二推挽信号；
一个加法器，用于将所述第一至第三放大器的输出信号相加，由此输出
所述去跟踪信号。
- 11、一种光盘记录和重放设备的伺服控制装置，包括：
15 一个光盘；
一个光拾取器，用于记录信息到光盘上，或将从光盘反射的光会聚到多个
个分开的光检测器上，从而变换会聚的光为电信号；
重放信号输出装置，用于将光拾取器内的分开的光检测器输出的电信号
相加，以输出累加值作为高频重放信号；
- 20 聚焦误差检测器，用于将位于光拾取器的对角线上的分开的光检测器所
检测的电信号相加，以及获得在所述电信号之间的差值，输出此差值作为聚
焦误差信号；
推挽信号检测器，用于将位于光拾取器的上和下侧处的分开的光检测器
所检测的电信号相加，以预定电平检测已相加的值，然后获得它们之间的差
25 值，输出此差值作为第一推挽信号，和用于将光拾取器的上和下侧处的分开
的光检测器所测得的电信号相加，以预定电平检测已相加的值，然后得出它
们之间的差值，输出此差值作为第二推挽信号；
相差检测器，用于将位于光拾取器的对角线上的分开的光检测器测出的
电信号相加，比较相加后的值的相位，从而输出相差检测信号；及
30 跟踪信号运算器，以预定电平放大和累加来自推挽信号检测器的第一和
第二推挽信号和来自相差检测器的相差检测信号，产生一去跟踪信号，实现

跟踪控制; 及

径向移动信号运算器, 用于以预定电平放大和累加来自推挽信号检测器的第一和第二推挽信号及来自相差检测器的相差检测信号, 产生一径向移动信号, 实现滑轨控制。

5 12、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述推挽信号检测器包括:

第一加法器, 用于将光拾取器的输出的电信号相加;

第一检测器, 用于将第一加法器输出信号中的低频分量削去, 及检测高频信号;

第二加法器, 用于将光拾取器输出的电信号相加;

10 第二检测器, 用于将第二加法器输出信号中的低频分量削去, 及检测高频信号;

第三加法器, 用于接收第一和第二检测器的输出信号, 得出一差值, 并输出此差值作为第一推挽信号; 及

15 第四加法器, 用于将光拾取器输出的电信号相加, 获得一差值, 并输出此差值作为第二推挽信号。

13、根据权利要求 12 的伺服控制装置, 其中所述第一检测器包括:

第一电容器, 用于从第一加法器输出的信号中削去低频分量;

第一检测器, 用于测出高频信号的幅值, 这个信号中的低频分量由所述第一电容器削去。

20 14、根据权利要求 12 的伺服控制装置, 其中所述第二检测器包括:

第二电容器, 用于从第二加法器的输出信号中削去低频分量; 及

第二检测器, 用于检测其中已由第二电容器去掉低频分量的高频信号的幅值。

15、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述推挽信号检测器包括:

25 第一加法器, 用于将光拾取器输出的电信号相加;

第一检测器, 用于从第一加法器的输出信号中削去低频分子量, 并测出高频信号;

第二加法器, 用于将光拾取器输出的电信号相加;

30 第二检测器, 用于从第二加法器的输出信号中削去低频分量, 并检测高频信号;

第三加法器, 用于接收第一和第二检测器输出的信号, 以获得一差值,

并输出此差值作为第一推挽信号;

第四加法器, 用于将第一和第二加法器的输出信号相加, 以获得它们之间的一差值, 并输出此差值作为第二推挽信号。

16、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述相差检测器包括:

5 第一加法器, 用于将光拾取器输出的电信号相加;

第二加法器, 用于将光拾取器输出的电信号相加;

相差检测电路, 用于将分别从第一和第二加法器输出信号中的低频分量削去, 并比较输出信号的相位, 从而输出一相差检测信号。

17、根据权利要求 16 的伺服控制装置, 其中所述相差检测电路包括:

10 第一电容器, 用于将第一加法器的输出信号中低频分量削去;

第二电容器, 用于将第二加法器的输出信号中低频分量削去;

相差检测器, 用于比较由第一和第二加法器输出的信号的相位, 其中已由第一和第二电容器分别削去了输出信号中的低频分量, 之后输出相差检测信号。

15 18、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述聚焦误差检测器包括:

一个加法器, 用于将光拾取器输出的电信号相加, 得出之间的差值, 并输出此差值作为聚焦误差信号。

19、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述聚焦误差检测器包括:

20 一个加法器, 用于将所述相差检测器内的第一和第二加法器的输出信号相加, 以获得之间的差值, 并输出该差值作为所述聚焦误差信号。

20、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述的跟踪信号运算器包括:

第一放大器, 用于以预定增益放大由相差检测器输出的相差检测信号;

25 第二放大器, 用于以预定增益放大由推挽信号检测器输出的第一推挽信号;

第三放大器, 用于以预定增益放大由所述推挽信号检测器输出的第二推挽信号; 及

加法器, 用于将第一至第三放大器的输出信号相加, 并输出去跟踪信号到跟踪控制器。

30 21、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述的径向移动信号运算器包括:

第一放大器, 用于以预定增益放大由相差检测器输出的相差检测信号;
第二放大器, 用于以预定增益放大由推挽信号检测器输出的第一推挽信号;
号;

5 第三放大器, 用于以预定增益放大由推挽信号检测器输出的第二推挽信号; 及

一个加法器, 用于将第一至第三放大器的输出信号相加, 并输出径向移动信号到滑轨控制器。

22、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述的跟踪信号运算器包括:

10 第一放大器, 用于以预定增益放大由推挽信号检测器输出的第一推挽信号;

第二放大器, 用于以预定增益放大由推挽信号检测器输出的第二推挽信号; 及

15 加法器, 用于将第一和第二放大器的输出信号和相差检测器输出的相差检测信号相加, 从而输出去跟踪信号。

23、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述径向移动信号运算器包括:

一个放大器, 用于以预定增益放大由推挽信号检测器输出的第一推挽信号; 及

20 一个加法器, 用于将所述放大器的输出信号和推挽信号检测器输出的第二推挽信号相加, 输出所述的径向移动信号。

24、根据权利要求 11 的伺服控制装置, 其中所述跟踪信号运算器包括:

一个放大器, 用于以预定增益放大由径向移动信号运算器输出的径向移动信号; 及

25 一个加法器, 用于将所述放大器的输出信号和相差检测器输出的相差检测信号相加, 从而输出所述去跟踪信号

说明书

光盘记录和重放设备 的伺服控制装置

5

本发明涉及光盘记录和重放设备的伺服控制领域。特别是本发明涉及一种光盘记录和重放设备的伺服控制装置。它能够根据指示光拾取器中偏离物镜中心的程度的径向偏移检测结果和根据光盘倾角的倾斜程度检测结果实现跟踪控制和滑轨(Sled)控制,从而获得良好的重放信号质量。

10 在常规的光盘记录和重放设备中,由所接通的激光束以恒速扫描光盘上的信号轨迹,实现信息的记录或信息的重放。为此,采用多种控制手段,例如物镜的聚焦控制,光拾取器的跟踪控制和滑轨控制,以及光盘的转速控制。重放专用光盘例如小型盘、数字通用盘等,将信息信号记录到螺旋信号轨迹上连续的槽的坑上,从而跟踪控制聚光到光拾器上的激光束沿信号轨迹
15 的扫描,实现对光盘上记录的信息的读取和重放。

图1的方框图表示了常规的光盘记录和重放设备的伺服控制装置的结构。如图1所示,转盘109由一个控制光盘101转速的电机驱动,将光盘109安放到其上面,光拾取器102将光束照射到置于转盘109上的光盘101上,并检测反射光,将检测的光转换成电信号a, b, c, d, e和f。重放信号处理装置103接收来自光拾取器102输出的电信号a, b, c, d, e和f,经处理后输出
20 聚焦控制信号Fe,跟踪控制信号Te和高频重放信号RF。聚焦控制器104输入来自重放信号处理器103的聚焦误差信号Fe,并激励一个位于光拾取器102内的聚焦驱动器FA,实现聚焦控制。同时,跟踪控制器105从重放信号处理器103输入跟踪控制信号Te,并激励一个位于光拾取器102内的跟踪驱动器TA,实现跟踪控制。另外一个滑轨电机控制器106从重放信号处理器103输入跟踪控制信号Te,实现滑轨控制操作。一个光稳定装置108
25 对于光拾取器102产生的激光束起稳定作用。

光拾取器102最好包括一个产生激光的激光二极管LD;一个衍射光栅GR和一个分光器BS,后者以三束方式由入射光产生一个主光束和一个辅助光束,主光束用于再现已记录在光盘101上的数据,辅助光束利用由激光二
30 极管LD产生的激光检测跟踪控制信号;物镜OL将来自分光器BS的主和辅

助光束的三束光会聚到光盘 101 的信号轨迹上, 跟踪和聚焦驱动器 TA 和 FA 分别实现跟踪和聚焦控制, 于是物镜 OL 能够将主和辅助光束的三束光形式会聚到光盘 101 的信号轨迹上; 传感器透镜 SL 以象散方式获得聚焦控制信号; 光检测器 PD 检测从光盘 101 反射的光, 并且将该检测的光输送到重放信号处理器 103。

在操作时, 在光盘 101 放置于转盘 109 上后, 当启动重放操作光拾取器 102 中的激光二极管 LD 产生一个恒定强度的激光, 从而在光稳定装置 108 的控制下完成读操作。

衍射光栅 GR 将该激光衍射为三束方式, 并且将该激光转变成主光束和辅助光束。此时, 主和辅助光束的三光束由分光器 BS 反射, 并且会聚到物镜 OL 上, 然后对光盘 101 的信号轨迹进行信号扫描。

从光盘 101 反射的光连续地通过物镜 OL 和分光器 BS, 并且通过传感器透镜 SL 照射到光检测器 PD 上, 从而以象散方式获得聚焦控制信号。

图 2a - 2c 表示图 1 的光拾取器中激光的会聚状态, 其中图 2a 说明激光的会聚程度, 图 2b 表示激光在光盘上的会聚状态, 图 2c 表示光检测器的布置状态。如图 2a 所示, 当物镜 OL 会聚激光二极管 LD 的激光时, 用于读取信息信号的主光束 LB, 和用于检测跟踪控制信号的辅助光束 LBr 和 LBl 配置到, 如图 2b 所示, 光盘 101 的槽内由点行构成的信号轨迹上。结果, 光盘 101 的信号记录表面所反射的光会聚到物镜 OL 上, 继而穿过分光器 BS。此后, 通过分光器 BS 的光通过传感器透镜 SL 会聚到光检测器 PD 上, 如图 2c 所示结构。

在这种情况下, 假设表示在信号轨迹之间的间隔的轨迹间距为“TP”, 辅助光束 LBr 和 LBl 各照射到偏离信号轨迹 0.25 TP 之处, 用于再现记录信息。

光检测器 PD 包括主光检测元件和辅助光检测元件, 前者检测主光束 LB 的光量, 后者检测辅助光束 LBr 和 LBl 的光量。这里, 主光检测元件是 PDA, PDB, PDC 和 PDD, 它们分别沿光盘 101 的跟踪和径向方向分成四分区, 辅助光检测元件是 PDE 和 PDF, 它们各布置在主光检测元件的上和下端。光检测元件 PDA, PDB, PDC, PDD, PDE 和 PDF 分别输出电信号 a, b, c, d, e, f 到重放信号处理装置 103, 从而产生聚焦控制信号 Fe, 跟踪控制信号 Te 和高频重放信号 RF。具体地说, 重放信号处理装置 103 输入由光检测元件 PDA,

PDB, PDC 和 PDD 测出的电信号 a, b, c 和 d, 对这些输入信号进行 $(a + b) - (b + d)$ 的处理后, 输出聚焦控制信号 Fe. 同时, 重放信号处理装置 103 对输入信号进行 $(a + b + c + d)$ 的运算, 输出高频重放信号 RF. 另一方面, 重放信号处理装置 103 输入由光检测元件 PDE 和 PDF 测出的电信号 e 和 f, 5 并进行 $(e - f)$ 的运算, 处理输入信号, 输出跟踪控制信号 Te.

信道比特信号处理器(图中未示出)接收由重放信号处理装置 103 产生的高频再现信号 RF, 产生一个过零点交叉过程的球面波, 从而检测一个信道比特信号行. 数字信号处理器(图中无)对所述信道比特信号行译码和纠错, 得到数字信息数据. 这些信息数据根据用途再进行不同处理变换.

10 聚焦控制器 104 对聚焦控制信号 Fe 进行处理, 并驱动光拾取器 102 的聚焦驱动器 FA, 实现聚焦控制. 跟踪控制器 105 处理跟踪控制信号 Te, 驱动光拾取器 102 的跟踪驱动器 TA, 实现跟踪控制. 这里, 跟踪驱动器 TA 不会被驱动超过几个 $100\mu\text{m}$, 光拾取器 102 根据这个跟踪控制信号 Te 沿光盘 101 的径向移动. 滑轨控制根据跟踪控制信号 Te 的低频信号动作, 即, 15 滑轨控制器 106 处理跟踪控制信号 Te, 并驱动滑轨驱动电机 107, 带动光拾取器 102 沿光盘 101 的径向运动. 此时, 检测聚焦控制信号 Fe 的方法的举例是象散法, 而检测跟踪控制信号的方法的举例是三束光法. 三束光法之所以广泛采用, 理由是光盘 101 倾斜的影响几乎可忽略不计, 当物镜 OL 从光轴中心移到光盘 101 的径向时产生的径向移动的影响是很微小的.

20 同时, 已展示过的一种采用数字通用盘 DVD 的重放设备具有两层结构, 因此盘容量很大, 但必须与已有的小型光盘兼容.

如果这种双层盘用光拾取器以三束光方式重放, 当入射到每层上的三束光被反射或投射来自/到每层的信号记录表面时, 这三束光被衍射. 此时, 由于在这三束光间存在干涉, 由光检测器 PD 测出的重放信号中产生噪音. 具体地说, 在第一层内重放记录信息的情况下, 通过第一层投射的三束光反射 25 到第二层上, 并且被衍射. 结果, 三束光变成多束光, 这可由光检测器 PD 的各元件测知.

另一方面, 在第二层内重放记录信息的情况下, 由第一层反射的三束光被衍射, 变成多束光, 这可由光检测器 PD 的各元件测知. 多束光的光点会 30 聚到第二层的信号记录表面上. 此时, 由于多束光间存在干涉, 由光盘 101 反射的光产生噪音, 这可由光检测器 PD 测知.

此外, 由于在小型盘 CD 和数字通用盘 DVD 的信号轨迹间的间距不同, 三束光中的每一个不能最佳地布置在光盘的轨迹上, 甚至不能得到完全有效地控制。

例如, 在小型盘重放时, 如果其信号轨迹上的轨迹间隔是根据具有 0.25 的数字通用盘的轨迹间隔设定为 $0.74\mu\text{m}$, 会使跟踪信号的灵敏度大大下降。反之, 在数字通用盘重放时, 如果三束光的布置是根据小型盘的 $1.6\mu\text{m}$ 的轨迹间隔, 则无法检测跟踪控制信号。但是, 为了适应两种光盘, 如果对于数字通用盘三束光从信号轨迹以长距离设置和对于小型盘从信号轨迹以短距离设置时, 跟踪控制信号的检测灵敏度会显著下降。此外, 由于小型盘的轨迹偏心率较大, 当三束光投射到靠近该信号轨迹时, 在信号轨迹和三束光之间的角度减小, 明显改变了跟踪控制信号的相位。

而且, 数字通用光盘重放设备采用单光束方式, 它分为推挽式方法和相差检测法。

但是, 用推挽法测出的跟踪控制信号更多地受到光盘倾斜的影响, 当然对于物镜的径向偏移最为敏感。再者, 跟踪控制信号显然与在信号轨迹上的信号坑的深度有关。因此, 如果坑的深度增加到再现光波长的 0.125 倍时, 视为最合适的情况, 可是如果坑的深度增大到波长的 0.25 倍, 则测不到跟踪控制信号。而且, 推挽法不能适用于所用数字通用盘的坑的深度增加到检测的波长的 0.25 倍的重放设备。

另一方面, 采用相差检测法检出的跟踪控制信号不接收任何光盘倾斜度的影响, 却对物镜的径向偏移特别敏感。因此, 在采用数字通用盘的重放设备上采用这种方法是有问题的。

在采用数字通用盘的重放设备中, 减小了物镜的开口, 以适应小型盘的重放, 由于小型盘重放时物镜的径向偏移影响极大, 极需研究一种能够消除混入跟踪控制信号的径向偏移不利影响的方法。

于是, 本发明针对有关光盘记录和重放设备的伺服控制装置由于已有技术的局限性和不足所产生的一个或多个问题进行了研究和改造。

本发明的一个目的是提供一种光盘记录和重放设备的伺服控制装置, 它以一束光方式采用推挽法和相差检测法, 并使用这两种方法将检测信号转换成去跟踪信号(detacking signal), 从而稳定地实现跟踪控制和滑轨控制。

本发明的另一目的是提供一种光盘记录和重放设备的伺服控制装置, 它

以一光束方式采用推挽法和相差检测法，并使用这两种方法将检测信号转换成径向移动信号和去跟踪信号，从而分别实现跟踪控制和滑轨控制。

根据本发明的一个方案，光盘记录和重放设备的伺服控制装置包括：光盘；光拾取器，用于记录光盘信息或将由光盘反射的光会聚到多个分开的光检测器上，从而将会聚的光转变成电信号；重放信号输出装置用于将来自光拾取器内的分开的光检测器的电信号叠加，并且将累加值作为高频重放信号输出；聚焦误差检测器用于累加位于对角线位置上的分开的光检测器测出的电信号，和用于获取电信号之间的差值，将这个差值作为聚焦误差信号输出；推挽信号检测器用于累加位于光拾取器上和下侧的分开的光检测器测得的电信号，以预定电平检测累加的值，然后获得差值，将该差值作为第一推挽信号输出，并且用于累加位于光拾取器上和下侧的分开的光检测器测得的电信号，以预定电平检测累加的值，然后获得一差值，从而将该差值作为第二推挽信号输出；相差检测器用于累加位于光拾取器的对角线位置上的分开的光检测器测出的电信号，并且比较叠加值的相位，从而输出相差检测信号，和跟踪信号运算器用于以预定电平放大和叠加来自推挽信号检测器的第一和第二推挽信号和来自相差检测器的相差检测信号，从而产生一个去跟踪信号，实现跟踪控制和滑轨电机控制。

根据本发明的另一方面，光盘记录和重放设备的伺服控制装置包括：光盘；光拾取器，用于记录信息到光盘上或将由光盘反射的光会聚到多个分开的光检测器上，从而将会聚的光转变成电信号；重放信号输出装置，用于将来自光拾取器内的分开的光检测器的电信号叠加，并且将累加值作为高频重放信号输出；聚焦误差检测器用于累加位于对角线位置上的分开的光检测器测出的电信号，和用于获取电信号之间的差值，将这个差值作为聚焦误差信号输出；推挽信号检测器用于叠加位于光拾取器上和下侧的分开的光检测器测得的电信号，以预定电平检测累加的值，然后获得差值，将该差值作为第一推挽信号输出，并且用于累加位于光拾取器上和下侧的分开的光检测器测得的电信号，以预定电平检测累加的值，然后获得一差值，将该差值作为第二推挽信号输出；相差检测器，用于累加位于光拾取器的对角线上的分开的光检测器测出的电信号，并且比较累加值的相位，输出相差检测信号；跟踪信号运算器，用于分别以预定电平放大和叠加来自推挽信号检测器的第一和第二推挽信号和来自相差检测器的相差检测信号，从而产生一去跟踪信号，

实现跟踪控制；以及径向偏移信号运算器，用于分别以预定电平放大和叠加来自推挽信号检测器的第一和第二推挽信号和来自相差检测器的相差检测信号，从而产生一径向偏移信号，实现滑轨控制。

应当指出，前面的一般性介绍和下面的详细说明以举例和图解的方式进一步解释了要求权利保护的本发明的内容。

说明书中的附图用于帮助理解本发明，并且构成说明书的一部分，它们描述了本发明的实施例，并结合文字描述部分说明了附图的原理。

附图为：

图 1 是表示常规的光盘记录和重放设备的伺服控制装置的结构 10 的方框图；

图 2a - 2c 是表示图 1 的光拾取器中激光处于会聚状态的示意图，其中图 2a 表示激光的会聚程度，图 2b 为激光在光盘上的会聚状态，图 2c 为光检测器的布置状态；

图 3 是表示本发明的光盘记录和重放设备的伺服控制装置实施例的结构 15 的方框图；

图 4 是表示图 3 的光检测器的布置方式的示意图；

图 5 是表示图 3 的相差检测器和聚焦误差检测器又一实施例的电路图；

图 6 是表示图 3 的推挽信号检测器的又一实施例的电路图；

图 7 是表示本发明又一实施例的光盘记录和重放设备的伺服控制装置 20 结构的方框图；

图 8 是表示图 7 的跟踪信号运算器和径向偏移运算器的又一实施例的电路图；以及

图 9 是图 7 的跟踪信号运算器和径向偏移信号运算器的另一实施例的电路图。

25 现在结合附图说明本发明的优选实施例。

在本发明的优选的实施例中，传感器透镜 SL 的轴向相对于光检测器 PD 具有一个朝向信号跟踪方向 45° 的夹角，并且传感器透镜 SL 的焦点分别位于该光检测器 PD 的前面和后面。

即，激光束的光路根据传感器透镜 SL 的轴向相对于光检测器 PD 和位于光检测器 PD 前面的一垂直轴沿左和右方向变化。

30 为了从光盘的左和右信号轨迹检测推挽信号，光检测器 PD 转动 90°

角, 从光盘的前和后沿信号轨迹方向检测推挽信号 Ts 和 TEP。当检测出推挽信号后, 由于光盘倾斜造成信号轨迹方向倾斜, 产生了不可避免的影响, 此时, 这个信号轨迹方向的盘倾斜对高频再现信号 RF 产生很大的影响, 而且由于光检测器 PD 的影响随着信号轨迹的前方和后方而不同, 因此能够检测出一个基本(Primary)信号, 它用于测出该信号轨迹方向的盘摆动信号。

也就是说, 光检测器 PD 被分为信号轨迹的前区和后区, 只有在两个由前和后区测出的信号之内的高频信号被测出, 从而经过比较高频信号的大小获得该基本信号。

光盘的信号轨迹方向的摆动对于推挽信号的高频幅值影响最大, 而且这种影响由于去跟踪被混合。

即, 采用推挽法由位于信号轨迹方向之前和后的光检测器 PD 测出的推挽信号 TEP 的低频幅值受到光盘径向偏移的很大影响, 变为一个基本信号, 用于检测径向偏移信号。而且, 采用相差检测方法测出的相差检测信号 TED 很少(miniutely)受到任何其它信号的影响; 变为一个检测去跟踪信号的基本信号。推挽信号 Ts 的高频幅值对于光盘的信号轨迹方向的偏移变化是相当敏感的, 不过也受到去跟踪的作用, 变成一个检测沿信号轨迹方向的盘倾斜信号的基本信号, 更具体地说, 推挽信号 Ts 的高频幅值几乎不接受去跟踪的影响, 但是对信号轨迹方向倾斜的变化非常敏感。

尤其是由于数字通用盘具有用 0.25 激光波长表示的光坑深度, 采用推挽法检测的信号不受去跟踪信号 ΔT 的影响, 这个信号表示来自信号轨迹的再现光束的偏差程度。同时, 当在重放设备内采用数字通用盘重放小型盘时, 由于该光盘具有相同的坑深度, 采用推挽法测出的推挽信号 TEP 和 Ts 不受影响。

因此, 在本发明中, 可通过检测光盘倾斜信号测出已排除了光盘倾斜影响的去跟踪信号 ΔT 和径向偏移信号 ΔR , 它们分别用于跟踪控制和滑轨控制。

上述跟踪控制信号 TED、TEP 和 Ts 是去跟踪信号 ΔT 的函数, 代表由信号轨迹再现光束的偏差程度, 径向偏移信号 ΔR 表示来自光盘中心的物镜的偏差程度, 倾斜信号 ΔTi 表示包括一光学系统的光盘的倾斜程度。

在这种情况下, 物镜的径向偏移信号 ΔR 的绝对值不超过 100 米, 光盘的倾斜信号 ΔTi 的角度不超过 0.1° 。

光检测器 PD 的信号随径向偏差信号 ΔR 和偏斜信号 ΔT_t 的变化而变化, 其变化量在总变化量的 10 % 之内, 并且在执行跟踪控制的情况下, 去跟踪信号 ΔT 具有小的变化量。也就是说, 由检测的跟踪控制信号 TE_p , TE_d 和 T_s 引起的干涉很小, 由于这些信号在一个小的区域呈线性变化, 可用下式

5 表示检测的信号 TE_p , TE_d 和 T_s :

$$TE_p(\Delta T, \Delta R, \Delta T_t) = A_p \Delta T + B_p \Delta R + C_p \Delta T_t \quad (1)$$

$$TE_d(\Delta T, \Delta R, \Delta T_t) = A_d \Delta T + B_d \Delta R + C_d \Delta T_t \quad (2)$$

$$T_s(\Delta T, \Delta R, \Delta T_t) = A_s \Delta T + B_s \Delta R + C_s \Delta T_t \quad (3)$$

其中系数 A, B 和 C 各代表信号 ΔT , ΔR 和 ΔT_t 的灵敏度。

10 一般地, $B_s \Delta R$ 比 $A_s \Delta T$ 和 $C_s \Delta T_t$ 的值低得多, 因此可以假设 $B_s = "0"$, 在采用相差检测法的情况下, 由于不受光盘偏斜的影响, 可以假设 $C_d = "0"$, 而且, $C_p \Delta T_t$ 的值比 $B_p \Delta R$ 的值小, B_d/A_d 则小于 B_p/A_p 。

因此, 每次从等式(1)到(3)的置换可通过下列等式(4)和(5)检测:

$$15 \quad \Delta T = \alpha T \cdot TE_d + \beta T \cdot TE_p + \gamma T \cdot T_s \quad (4)$$

$$\Delta R = \alpha R \cdot TE_d + \beta R \cdot TE_p + \gamma R \cdot T_s \quad (5)$$

从这些等式可推导出下式等式:

$$\beta T = B_d C_s / (A_p B_d C_s - A_s B_d C_p - A_d B_p C_s) \quad (7)$$

$$\alpha T = - B_p C_s / (A_p B_d C_s - A_s B_d C_p - A_d B_p C_s) \quad (6)$$

$$20 \quad \gamma T = - B_d C_p / (A_p B_d C_s - A_s B_d C_p - A_d B_p C_s) \quad (8)$$

$$\alpha R = - A_s C_p / (A_p B_d C_s - A_s B_d C_p - A_d B_p C_s) \quad (9)$$

$$\beta R = (A_p C_s - A_d C_s) / (A_p B_d C_s - A_s B_d C_p - A_d B_p C_s) \quad (10)$$

$$\gamma R = A_d C_p / (A_p B_d C_s - A_s B_d C_p - A_d B_p C_s) \quad (11)$$

因此, 转换信号 ΔT 和 ΔR 不受光盘倾斜的影响, 二者可以检测出来,

25 以实现跟踪控制和滑轨控制。

图3是表示根据本发明一个实施例的光盘记录和重放设备的伺服控制装置的结构方框图。这个伺服控制装置包括: 光盘 201; 光拾取器 202, 用于记录信息到光盘 201 上, 或用于将光盘 201 反射的光会聚并转变成电信号 a, b, c 和 d; 光稳定装置 208, 用于稳定光拾取器 202 所产生的激光; 重放
30 信号输出装置 203, 用于累加来自光拾取器 202 的电信号 a, b, c 和 d 为 $(a + b + c + d)$, 并将累加结果作为高频重放信号 RF 输出; 推挽信号检测器 210,

将光拾聚器 202 输出的电信号(a, b)和(c, d)累加成(a + b), (c + d), 以预定电平检测累加的值, 然后得到差值, 将这个差值输出作为第一推挽信号 Ts, 同时将电信号(a, b)和(c, d)累加成(a + b), (c + d)以输出作为第二推挽信号 TEp 的误差值; 相差检测器 220 将光拾取器 202 输出的电信号(a, c)和(b, d)累加, 进行累加值的运算, 从而输出相差检测信号 TE_d; 聚焦误差检测器 270, 将光拾取器 202 输出的电信号(a, c)和(b, d)累加, 从累加值得到一个差值, 从而输出这个差值作为聚焦误差信号 Fe; 跟踪信号运算器 230 分别以预定的增益 αT , βT , γT 进行放大, 将来自推挽信号检测器 210 的第一和第二推挽信号 Ts 和 TEp 与来自相差检测器 220 的相差检测信号 TE_d 相加, 产生去跟踪信号 ΔT ; 跟踪控制器 205, 控制光拾取器 202 的跟踪驱动器 TA, 根据跟踪信号运算器 230 的去跟踪信号 ΔT 调节跟踪误差; 滑轨控制器 206 根据跟踪信号运算器 230 的去跟踪信号 ΔT 用于驱动滑轨电机 207 将光拾取器 202 移到光盘 201 上的任何位置上; 以及聚焦控制器 204, 控制光拾取器 202 的聚焦驱动器 FA, 根据聚焦误差检测器 270 的聚焦误差信号 Fe 调节聚焦误差。

光拾取器 202 最好包括一个激光二极管 LD, 它产生激光, 一个分光器 BS 分离入射光和反射光, 一个物镜 OL, 将由分光器 BS 投射来的光束会聚到光盘 201 的信号轨迹上, 跟踪和聚焦驱动器 TA 和 FA 分别完成跟踪和聚焦驱动操作, 使物镜 OL 能将光束会聚到光盘 201 的信号轨迹上, 传感器透镜 SL 以象散方式获得聚焦控制信号, 光检测器 PD 检测来自光盘 201 的反射光, 并输出检测的光作为电信号 a, b, c 和 d。

光检测器 PD 由光检测元件 PDA, PDB, PDC 和 PDD 构成, 它们沿光盘 201 的信道和径向方向分成四分区, 每个光检测元件分别输出电信号 a, b, c 和 d。

推挽信号检测器 210 包括第一加法器 211, 用于将来自光拾取器 202 的电信号 a 和 b 相加; 第一电容器(condenser)C3, 用于从第一加法器 211 的输出信号中削去低频分量; 第一检测器 212, 用于输入已由第一电容器 C3 削去低频分量的高频信号和检测输入信号; 第二加法器 213, 用于叠加来自光拾取器 202 的电信号 c 和 d; 第二电容器 C4, 用于削去第二加法器 213 的输出信号的低频分量; 第二检测器 214 用于输入已由第二电容器 C4 削去低频分量的高频信号; 第三加法器 215, 用于接收第一和第二检测器 212 和 214

的输出信号, 以获得一差值, 输出此差值作为第一推挽信号 T_s ; 和第四加法器 216 将来自光拾取器 202 的电信号 a, b 和 c, d 相加, 得到差值 $(a + b) - (c + d)$, 然后输出这个差值作为第二推挽信号 TE_p 。

5 相差检测电路 220 包括第一加法器 221, 将来自光拾取器 202 的电信号 a 和 c 相加; 第一电容器 C_1 , 用于从第一加法器 221 的输出信号中削去低频分量; 第二加法器 222, 用于将来自光拾取器 202 的电信号 b 和 d 相加; 第二电容器 C_2 , 用于从第二加法器 222 的输出信号中削去低频分量, 和相差检测器 223, 接收已由第一和第二电容器 C_1 和 C_2 削去低频分量的输出信号, 以便输出相差检测信号 TE_d 。

10 聚焦误差检测器 270 由一个加法器 271 构成, 将来自光拾取器 202 的电信号 (a, c) 和 (b, d) 作 $(a + c)$ 和 $(b + d)$ 的相加, 以获得 $(a + c) - (b + d)$, 将得到的差值作为聚焦误差信号 Fe 输出。

跟踪信号运算器 230 包括第一至第三放大器 231 - 233, 分别按预定的增益 $\alpha T, \beta T, \gamma T$ 放大来自相差检测器 220 的相差检测信号 TE_d 和推挽信号检测器 210 的第二和第一推挽信号 TE_p 和 T_s , 以及一个加法器 234, 将第一至第三放大器 231 的输出信号相加, 从而输出跟踪信号 ΔT 到跟踪控制器 205 和滑轨控制器 206。

在上述结构方案中, 光稳定装置 208 根据记录/重放要求控制激光二极管 LD 的光的大小。当记录时, 激光量的调节取决于要记录在光盘 201 上的记录信号的调制, 当重放时, 光的大小是不变的, 而且当停机时, 光的大小为“0”。

因此, 激光二极管 LD 在光稳定装置 208 的控制下发射激光束, 经分光器 BS 反射后又会聚到物镜 OL 上, 会聚的激光束照射到光盘 201 槽的坑行(pit rows)的信号轨迹上。

25 同时, 由光盘 201 的信号记录表面反射的光会聚到物镜 OL 上, 接着穿过分光器 BS。然后光束经传感器透镜 SL 最后会聚到光检测器 PD 上。

如图 4 所示, 光检测器 PD 将与光检测元件 PDA, PDB, PDC 和 PDD 测得的光的大小成正比的电信号 a, b, c 和 d 分别输出到重放信号输出装置 203, 推挽信号检测器 210, 相差检测器 220 和聚焦误差检测器 270。重放信号输出装置 203 通过一个加法器将来自光拾取器 202 输出的电信号 a, b, c 和 d 相加, 产生高频重放信号 RF, 它经过数字信号处理后可获得记录的信

息。

相差检测器 220 的第一加法器 221 将光拾取器 202 输出的电信号 a, b, c 和 d 中的信号 a 和 c 相加, 第一电容器 C1 从累加值中削去低频分量。之后, 高频信号输出到相差检测器 223。以与上相同的方式, 相差检测器 220 的第二加法器 222 将信号 b 和 d 相加, 第二电容器 C2 从累加结果中削去低频分量。之后, 高频信号输出到相差检测器 223。

推挽信号检测器 210 的第四加法器 216 对电信号进行 $(a + b - c - d)$ 的相加, 并输出累加值作为第二推挽信号 TEp。

同时, 推挽信号检测器 210 的第一加法器 211 对电信号 a, b 进行 $(a + b)$ 相加, 第一电容器 C3 从此累加值削去低频分量。之后, 高频信号输出到第一检测器 212, 测出高频信号的大小, 从而输出检测结果到第三加法器 215。同时, 推挽信号检测器 210 的第二加法器 213 对电信号 c 和 d 进行累加, 第二电容器 C4 从累加值削去低频分量。之后, 高频信号输出到第二检测器 214, 测出高频信号的大小, 从而输出检测结果到第三加法器 215。第三加法器 215 获得由第一和第二检测器 212 和 214 测出的高频信号值之间的差值, 并输出此差值作为第一推挽信号 Ts。

聚焦误差检测器 270 的加法器 217 对电信号进行 $(a + c - b - d)$ 的累加, 从而输出累加值作为聚焦误差信号 Fe。

图 5 是表示图 3 的相差检测器 220 和聚焦误差检测器 270 又一实施例的电路图。参见图 5, 相差检测电路 220 包括用于累加来自光拾取器 202 的电信号 a 和 c 为 $(a + c)$ 的第一加法器 251; 用于削去第一加法器 251 的输出信号中低频分量的第一电容器 C11; 用于累加来自光拾取器 202 的电信号 b 和 d 为 $(b + d)$ 的第二加法器 252; 用于从第二加法器 252 的输出信号中削去低频分量的第二电容器 C12; 以及一个相差检测器 253, 用于输入由第一和第二电容器 C11 和 C12 削去低频分量的输出信号, 从而输出一个输入信号作为相差检测信号 TE_d。

聚焦误差检测器 270 包括一个加法器 272, 为了从第一和第二加法器 251 和 252 的输出信号 SF_d + 和 SF_d - 获得差值 $(SF_{d+} - SF_{d-})$, 从而输出此差值作为聚焦误差信号 Fe。

30 在操作中, 当光拾取器 202 输出电信号 a, b, c 和 d 时, 相差检测器 220 的第一加法器 251 将信号 a 与 c 相加, 并输出该输出信号 SF_d +。接着, 第

一电容器 C11 从输出信号 SFd 中削去低频分量, 并输出高频信号到相差检测器 253。以同样方式, 相差检测器 220 的第二加法器 252 将信号 b 和 d 相加, 输出输出信号 SFd。之后, 第二电容器 C12 从输出信号 SFd 中削去低频分量, 并输出高频信号到相差检测器 253。相差检测器 253 获得来自加法器 251 和 252 的高频信号之间的相差, 由此输出相差作为相差检测信号 TEd。

聚焦误差检测器 270 的加法器 272 输入第一和第二加法器 251 和 252 的输出信号 SFd 和 SFd, 以获得差值($SF_d - SF_d$), 并且输出这个差值作为聚焦误差信号 Fe。

10 图 6 是表示图 3 的推挽信号检测器 210 的又一实施例的电路图。在本实施例中, 设有第一加法器 261 将来自光拾取器 202 的电信号 a 和 b 相加为(a + b); 第一电容器 C13 将第一加法器 261 的输出信号 SFp 中的低频分量削去; 第一检测器 262 输入已由第一电容器 C13 削去低频分量的高频信号和检测该输入信号; 第二加法器 263 将来自光检测器 202 的电信号 c 和 d 相加为(c + d); 第二电容器 C14 将第二加法器 263 的输出信号 SFp 中的低频分量削去; 第二检测器 264 输入已由第二电容器 C14 削去低频分量的高频分量, 并检测这个输入信号; 第三加法器 265 接收第一和第二检测器 262 和 264 的输出信号, 得到一个差值, 输出此差值作为第一推挽信号 Ts; 和第四加法器 266 接收加法器 261 和 263 的输出信号 SFp 和 SFp, 求出差值($SF_p - SF_p$), 20 输出此差值作为第二推挽信号 TEp。

在操作中, 推挽信号检测器 210 的第一加法器 261 将来自光拾取器 202 的电信号 a 和 b 相加, 获得输出信号 SFp。之后, 第一电容器 C13 将这个输出信号 SFp 中的低频分量削去, 从而输出高频信号到第一检测器 262。接着, 第一检测器 262 检测高频信号的幅值, 并输出检测结果到第三加法器 265。以相同方式, 推挽信号检测器 210 的第二加法器 263 将光拾取器 202 的电信号 c 和 d 相加, 由此获得输出信号 SFp。接着, 第一电容器 C14 从输出信号 SFp 中削去低频分量, 并输出高频信号到第二检测器 264。然后, 第二检测器 264 检测高频信号的幅值, 将检测结果输出到第三加法器 265。第三加法器 265 获得在检测器 262 和 264 的检测信号之间的幅值之差, 并输出该差值作为第一推挽信号 Ts。

30 第四加法器 266 接收由加法器 261 和 263 输出的信号 SFp 和 SFp, 获

得差值($SF_p - SF_p$), 输出此差值作为第二推挽信号 TE_p 。

跟踪信号运算器 230 从相差检测器 220 输入相差检测信号 TE_d , 和从推挽信号检测器 210 输入第一和第二推挽信号 T_s 和 TE_p , 并且将输入信号变换为上述公式(4), 获得去跟踪信号 ΔT 。即, 跟踪信号运算器 230 的第一放大器 231 至 233 分别以预定的增益 αT , βT , γT 放大检测信号 TE_d , TE_p 和 T_s , 加法器 234 将放大器 231 - 233 的放大信号相加, 输出去跟踪信号 $\Delta T = \alpha T * TE_d + \beta T * TE_p + \gamma T * T_s$ 到跟踪控制器 205 和滑轨控制器 206。

此时, 这个去跟踪信号 ΔT 表示从信号轨迹偏移的程度, 这个信号不受物镜 OL 的径向偏移和光盘 201 的偏斜的影响。

跟踪控制器 205 输入去跟踪信号 ΔT , 通过驱动在光拾取器 202 中的跟踪驱动器 TA 实现跟踪控制。同时, 滑轨控制器 206 输入去跟踪信号 ΔT , 由滑轨电机 207 驱动实现滑轨控制。同时, 聚焦控制器 204 输入聚焦误差检测器 270 的聚焦误差信号 Fe , 并通过驱动在光拾取器 202 内的聚焦驱动器 FA, 校正聚焦误差。

图 7 是表示本发明又一实施例的光盘记录和重放设备的伺服控制装置的结构方框图。在该实施例中, 伺服控制装置包括: 光盘 201; 光盘拾取器 202, 用于将信息记录到光盘 201 上, 或将光盘 201 反射的光会聚后转变成电信号 a, b, c 和 d; 光稳定装置 208, 稳定由光拾取器 202 产生的激光; 重放信号输出装置 203, 将来自光拾取器的电信号 a, b, c 和 d 相加($a + b + c + d$), 并将累加之和作为高频重放信号 RF 输出; 推挽信号检测器 210, 对由光拾取器 202 输出的电信号(a, b)和(c, d)累加(a + b)和(c + d), 以预定电平检测累加的值, 由此得到一差值, 输出这个差值作为第一推挽信号 T_s , 同时累加电信号(a, b)和(c, d)为(a + b)和(c + d), 以输出该差值作为第二推挽信号 TE_p ; 相差检测器 220, 将光拾取器 202 输出的电信号(a, c)和(b, d)相加, 完成相加值的运算, 并输出相差检测信号 TE_d ; 聚焦误差检测器 270, 将光拾取器 202 输出的电信号(a, c)和(b, d)累加, 从相加值获得差值, 输出这个差值作为聚焦误差信号 Fe ; 跟踪信号运算器 230 分别以预定的增益 γT , βT , αT 放大和累加推挽信号检测器 210 的第一和第二推挽信号 T_s 和 TE_p 及相差检测器 220 的相差检测信号 TE_d , 从而产生去跟踪信号 ΔT ; 径向移动信号运算器 240 分别以预定增益 γR , βR , αR 放大和累加推挽信号检测器 210 的第一和第二推挽信号 T_s 和 TE_p 及相差检测器 220 的相差检测信号

TEd, 产生一个径向移动信号 ΔR ; 跟踪控制器 205 控制光拾取器 202 的跟踪驱动器 TA, 根据跟踪信号运算器 230 的去跟踪信号 ΔT 调节跟踪误差; 滑轨控制器 206, 驱动一滑轨电机 207 带动光拾取器 202 根据径向移动信号运算器 240 的径向偏移信号 ΔR 移向光盘 201 上的一个任意位置; 以及一个
5 聚焦控制器 204, 控制光拾取器 202 的聚焦驱动器 FA, 以便根据聚焦误差检测器 270 的聚焦误差信号 Fe, 调节聚焦误差。

根据本发明的这个优选实施例, 光拾取器 202, 光检测器 PD, 跟踪信号运算器 230 具有与图 3 相同的结构, 相差检测器 220 和聚焦误差检测器 270 具有如图 3 或图 5 的相同的结构, 推挽信号检测器 210 的结构同于图 3 或图 6。

10 径向移动信号运算器 240 最好包括第一至第三放大器 241 - 243, 它们分别以预定增益 αR , βR , γR 放大相差检测器 220 的相差检测信号 TEd 及推挽信号检测器 210 的输出信号 TEp 和 Ts, 以及一个加法器 244, 将放大的输出信号相加, 由此输出径向偏移信号 ΔR 到滑轨控制器 206。

在如上所述的结构中, 检测信号 TEd, TEp 和 Ts 可转换成上述公式(4)
15 和(5), 从而得出去跟踪信号 ΔT 和径向移动信号 ΔR 。以下将讨论这种操作。

当电信号 a, b, c 和 d 从光检拾器 202 输出时, 推挽信号检测器 210 以与图 3 或图 6 相同的方式输出第一和第二推挽信号 Ts 和 TEp, 相差检测器 220 以与图 3 或图 5 相同的方式输出相差检测信号 TEd。

此时, 跟踪信号运算器 230 的第一至第三放大器 231 - 233 分别以预定
20 增益 αT , βT , γT 放大检测信号 TEd, TEp 和 Ts, 加法器 234 将放大器 231 - 233 的放大信号相加, 之后输出去跟踪信号 $\Delta T = \alpha T * TEd + \beta T * TEp + \gamma T * Ts$ 到跟踪控制器 205。

径向移动信号运算器 240 的第一至第三放大器 241 - 243 分别以预定增益 αR , βR , γR 放大检测信号 TEd, TEp 和 Ts, 加法器 244 将放大器
25 241 - 243 的放大信号相加, 输出径向移动信号 $\Delta R = \alpha R * TEd + \beta R * TEp + \gamma R * Ts$ 到滑轨控制器 206。

此时, 去跟踪信号 ΔT 作为跟踪控制信号, 表示未受外部冲击的信号轨道的偏差程度。径向移动信号 ΔR 作为滑轨控制信号, 表示从物镜 OL 的中心的偏差程度。

30 结果, 去跟踪信号 ΔT 得到准确地检测, 它不受物镜 OL 的径向移动的影响及光盘 201 偏斜的影响, 物镜 OL 的径向移动信号 ΔR 也被测出, 它不

受去跟踪和光盘 201 偏斜的影响。于是，通过去跟踪信号 ΔT 和径向移动信号 ΔR 可实现精确的伺服控制。

在图 7 的优选的实施例中，跟踪控制由去跟踪信号 ΔT 实现，滑轨控制由径向移动信号 ΔR 实现。

- 5 另外，在重放时，如果光盘 201 的坑深增加，为光波长的 0.25 倍，在这种情况下，跟踪控制信号不被检测，但由于存在径向移动的影响，跟踪控制信号可采用推挽法予以检测。即使在小型盘重放的情况下，由于光盘的坑深度是 0.25 波长，上述等式(1)-(3)中 A_p 的值为“0”， A_s 的值为“0”。

- 因此，在 DVD 专用光学系统中的数字通用盘和小型盘重放时，可得到
10 等式(4)和(5)，从而能测出去跟踪信号 ΔT 和径向移动信号 ΔR 。
即，去跟踪信号 ΔT 和径向移动信号 ΔR 由下列等式得出：

$$\begin{aligned}\Delta R &= (1/B_p) * T_{Ep} - \{C_p / (C_s * B_p)\} * T_s \\ &= (1/B_p) * \{T_{Ep} - (C_p / C_s) * T_s\}\end{aligned}\quad (12)$$

$$\begin{aligned}\Delta T &= (1/A_d) * T_{Ed} - \{B_d / (A_d * B_p)\} * T_{Ep} + \{C_p / (A_d * B_p * C_s)\} * T_s \\ &= (1/A_d) * [T_{Ed} - (B_d / B_p) * \{T_{Ep} - (C_p / C_s) * T_s\}] \\ &= (1/A_d) * (T_{Ed} - B_d * \Delta R)\end{aligned}\quad (13)$$

- 20 在上述等式中，假设 A_d 的值是“1”， $B_d = “1”$ ，则去跟踪信号 ΔT 和径向移动信号 ΔR 由下式得出：

$$\Delta R = T_{Ed} - (C_p / C_s) * T_s = T_{Ep} + \gamma R' * T_s \quad (14)$$

$$\begin{aligned}\Delta T &= T_{Ed} - B_d * T_{Ep} + (C_p / C_s) * T_s \\ &= T_{Ed} + \beta T' * T_{Ep} + \gamma T' * T_s \\ &= T_{Ed} - B_d * \Delta R \\ &= T_{Ed} + \delta * \Delta R\end{aligned}\quad (15)$$

- 在这种具有光盘 201 的信号坑深为光波长的 0.25 倍的 DVD 重放设备
30 中，去跟踪信号 ΔT 和径向移动信号 ΔR 可简单地由检测信号 T_{Ed} ， T_{Ep} 和 T_s 获得。如图 7 所描述的实施例中，重放设备采用数字通用盘，去跟踪信号

ΔT 和径向移动信号 ΔR 可由图 8 或图 9 的电路得到。

图 8 是表示图 7 的跟踪信号运算器和径向偏移信号运算器的另一实施例的电路图。参见图 8，跟踪信号运算器 310 包括第二和第一放大器 312 和 311，分别以预定的增益 γT ， βT 放大由推挽信号检测器 210 输出的第一和第二推挽信号 T_s 和 TE_p ，以及加法器 313，用于将相差检测器 220 输出的相差检测信号 TE_d 和放大后的输出信号相加，由此输出跟踪信号 ΔT 到跟踪控制器 204。

同样地，径向移动信号运算器 320 由一放大器 321 和一加法器 322 构成，前者以预定增益 γR 放大推挽信号检测器 210 输出的第一推挽信号 T_s ，后者将放大后的输出信号和第二推挽信号 TE_p 相加，输出径向移动信号 ΔR 到滑轨控制器 206。

图 9 是表示图 7 的跟踪信号运算器和径向移动信号运算器的另一实施例的电路图。参见图 9，径向移动信号运算器 420 由一放大器 421 和一个加法器 422 构成，前者以预定增益 γR 放大由推挽信号检测器 210 输出的第一推挽信号 T_s ，后者将放大的输出信号和第二推挽信号 TE_p 相加，从而输出该径向移动信号 ΔR 到滑轨控制器 206。

与此同时，跟踪信号运算器 410 由一放大器 411 和加法器 412 构成，前者以预定增益 δT 放大径向移动信号运算器 420 输出的径向移动信号 ΔR ，后者将放大后的输出信号和来自相差检测器 220 的相差检测信号 TE_d 相加，由此输出跟踪信号 ΔT 到跟踪控制器 205。

在只使用数字通用盘的重放设备中，采用上述操作变换去跟踪信号 ΔT 和径向移动信号 ΔR ，从而实现跟踪控制和滑轨控制。

如上面所清楚描述的，光盘记录和重放设备的伺服控制装置采用推挽法和相差检测法两种方法，并且用这两种方法将检测信号转换成去跟踪信号和径向移动信号，从而并行地实现跟踪控制和滑轨控制。此外，由于可以分开执行跟踪控制和滑轨控制，可实现精确的伺服控制，而且能确保该设备的稳定工作。

显然，对于在本技术领域的技术人员来说，能够在本发明的光盘记录和重放设备的伺服控制装置的启发下作出不超出本发明原理或范围的多种改进和变化。因此，本发明覆盖了在权利要求和其等效方案内的基于本发明的各种改进和变化。

图 1

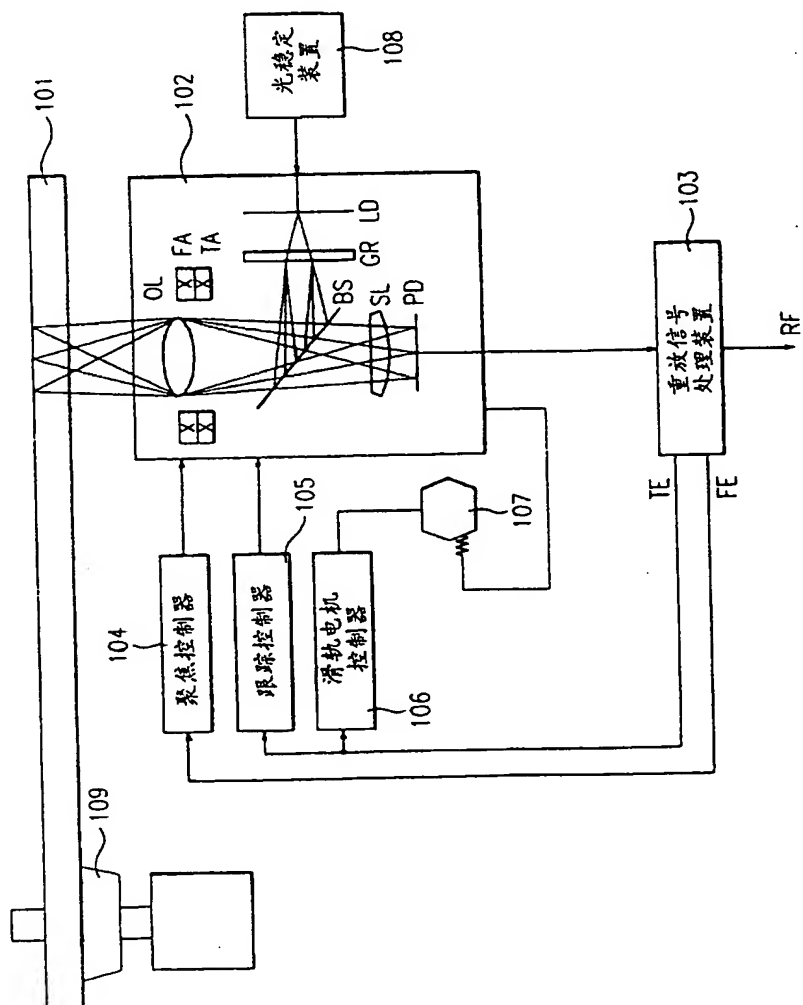


图 2a

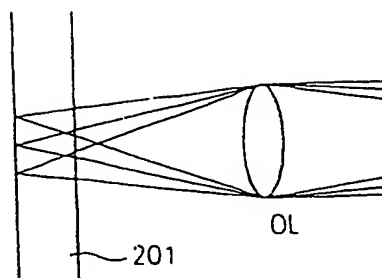


图 2b

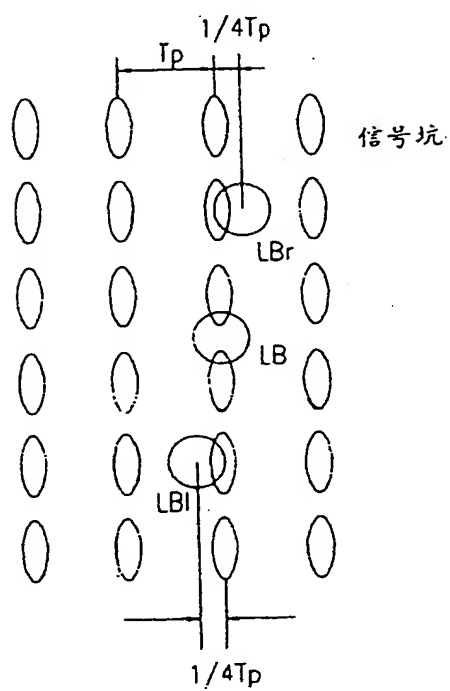


图 2c

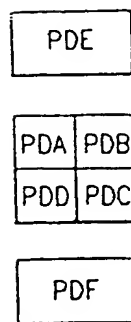


图 3

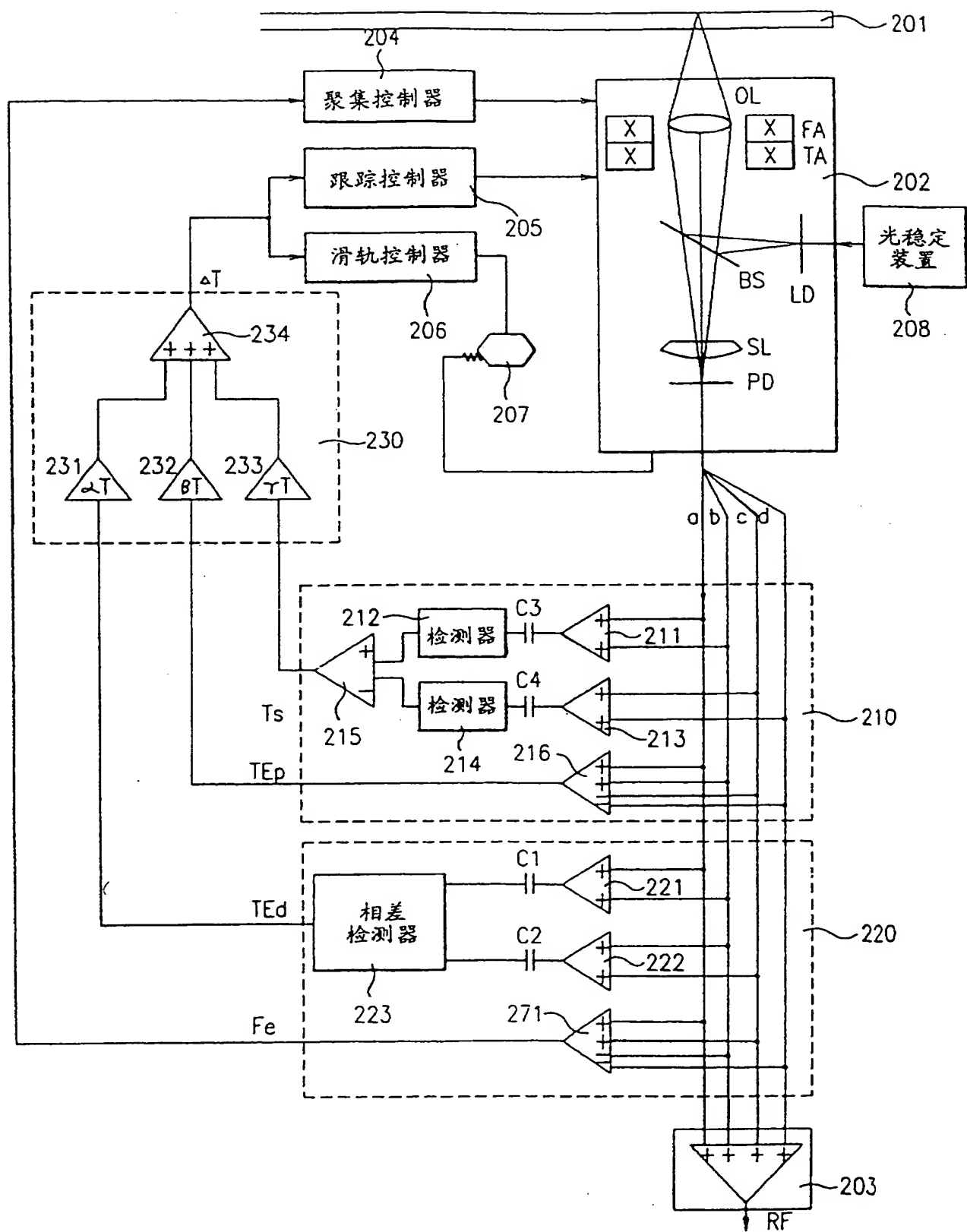


图 4

检测器信号轨迹方向的轴向

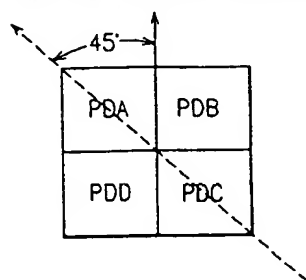


图 5

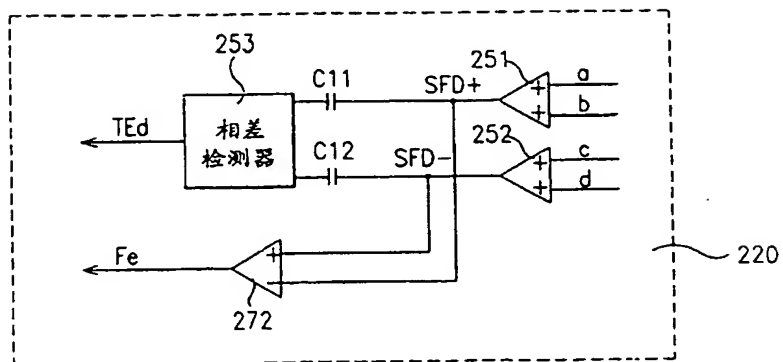


图 6

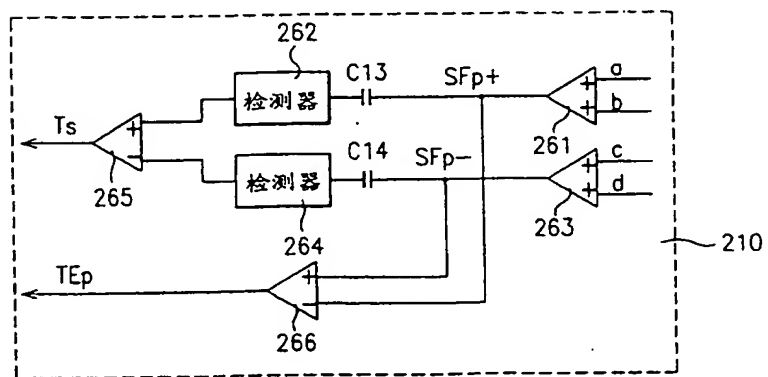


图 7

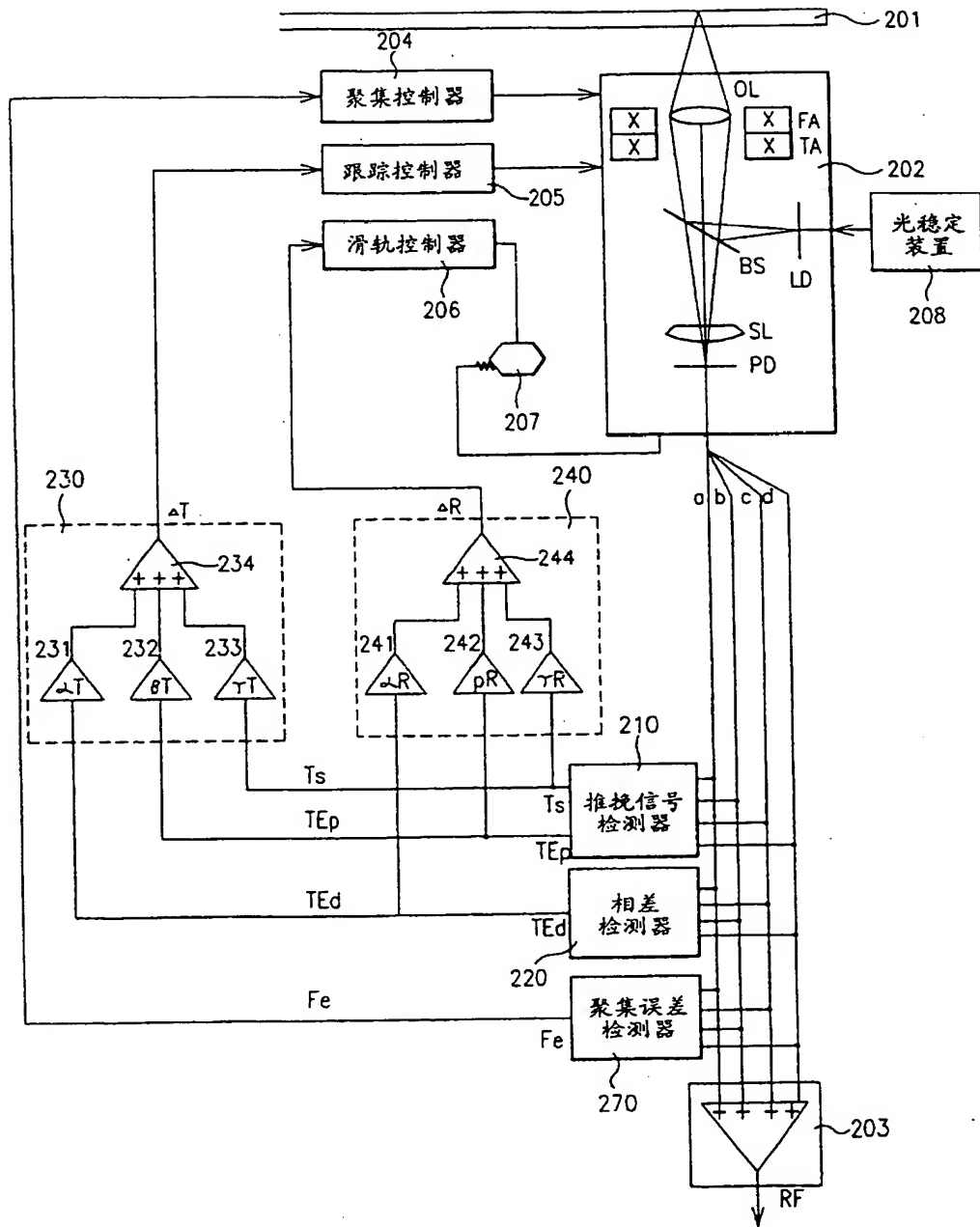


图 8

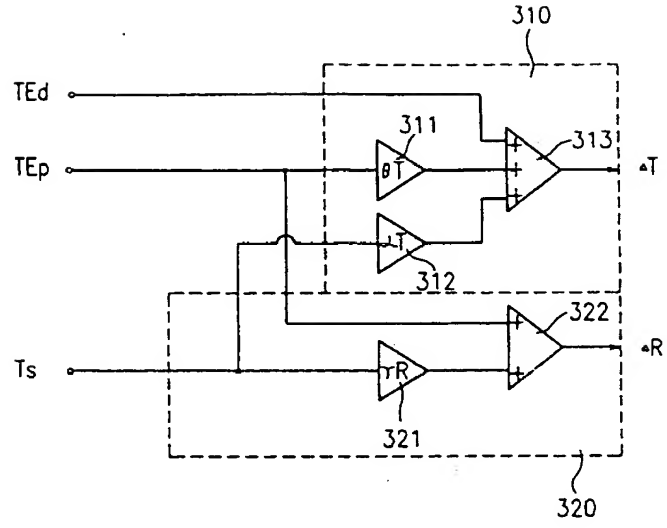


图 9

